

USP - Escola de Engenharia de Lorena

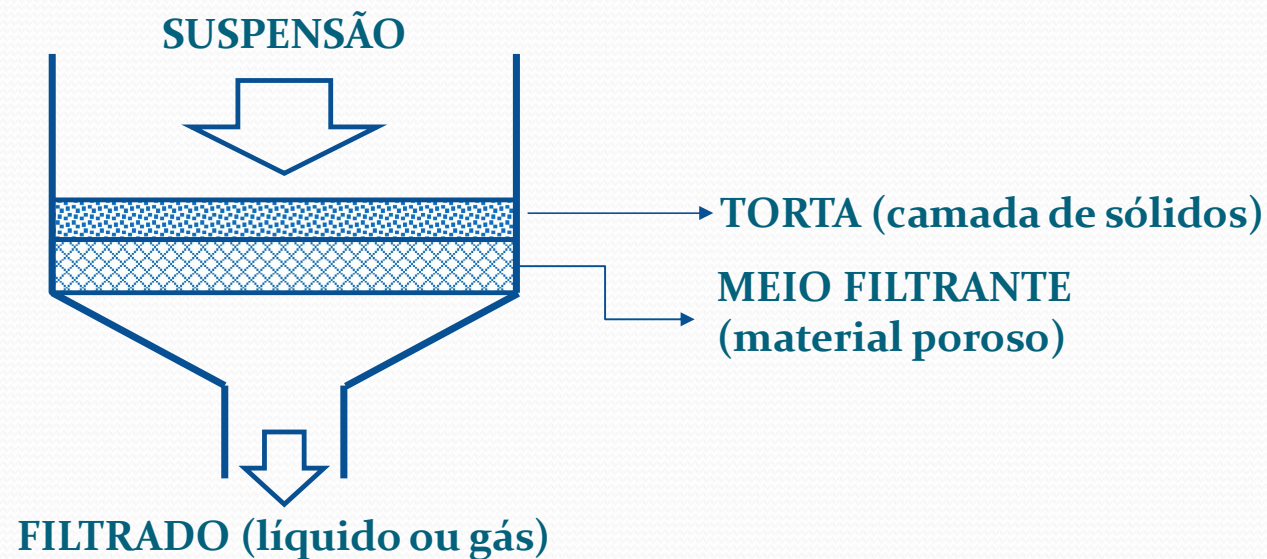
LABORATÓRIO DE ENGENHARIA III

FILTRAÇÃO

Prof. Antonio Carlos da Silva

FILTRAÇÃO

- Separação de partículas sólidas contidas em um fluido, passando-o por um meio filtrante, sobre o qual se depositam os sólidos.



APLICAÇÕES DE FILTRAÇÃO

- Melhoria da aparência de soluções (aspecto mais limpo)
- Remoção de partículas que possam ser nocivas
- Recuperação de material sólido presente em suspensão
- Purificação do filtrado

MEIO FILTRANTE

- É um material permeável constituído de metal (aço, alumínio, ligas metálicas, etc), fibras vegetais (algodão, celulose) ou animais (lã) ou sintéticas (nylon, dracon), areia.
- O meio de filtração deve cumprir os seguintes requisitos:
 - Reter os sólidos, dando limpeza razoável ao filtrado (porosidade adequada)
 - Não deve ser obstruído facilmente
 - Deve ter resistência química e física para suportar as condições de processo
 - Deve permitir a descarga limpa e completa da torta formada
 - Não deve ser caro

MEIO FILTRANTE

- Meio filtrante mais comum: lona ou tecido.
- Para líquidos corrosivos, usam-se outros meios como lã, telas metálicas como inox e monel (Ni e Cr), lã de vidro, fibras sintéticas como nylon, polipropileno, dacron.
- Também são utilizados algodão, celulose, lã, papel, outras fibras naturais.
- Telas metálicas e fibras sintéticas lisas são menos eficientes para reter partículas finas do que as fibras naturais.
- A torta colabora com a filtração, colaborando na retenção de partículas.

AUXILIARES DE FILTRAÇÃO

- São materiais de revestimento, destinados a auxiliar na remoção de sólidos muito finos ou gelatinosos.
- Têm a função de aumentar a porosidade da torta.
- Materiais empregados: terra de diatomácea (diatomita), asbesto, celulose de madeira.

AUXILIARES DE FILTRAÇÃO

- Podem ser usados de duas maneiras:
 - Adicionando-o à suspensão, antes da filtração: o material se depositará sobre o meio de filtração, formando uma camada porosa que retém os sólidos; o meio auxiliar pode ser separado por dissolução dos sólidos ou por queima.

AUXILIARES DE FILTRAÇÃO

- Podem ser usados de duas maneiras:
 - Antes de iniciar-se a filtração, adiciona-se uma camada de auxiliar sobre o meio de filtração; nos filtros contínuos utiliza-se camada grossa e nos filtros descontínuos, utiliza-se camada fina.

FILTRAÇÃO INDUSTRIAL

- A passagem do filtrado através do meio poroso (meio filtrante, meio auxiliar, torta) ocorre com uma diferença de pressão:
 - Filtros a vácuo: suspensão na pressão atmosférica e filtrado recolhido sob vácuo
 - Filtros de pressão: suspensão pressurizada e filtrado recolhido na pressão atmosférica
 - Filtros de gravidade: forma-se uma camada de suspensão sobre o meio poroso e a pressão hidrostática é exercida sobre o meio.
 - Força centrífuga nos filtros centrífugos.

FILTRAÇÃO INDUSTRIAL

- Perda de carga: passagem do fluido na porosidade ocorre com perda de carga, daí a necessidade de Δp .

FILTRAÇÃO INDUSTRIAL

- Os filtros industriais são classificados em:
 - Purificadores – telas colocadas em um fluxo de líquidos para retirar partículas grosseiras (grelhas na captação de água em estações de tratamento)
 - Clarificadores – separam pequenas quantidades de sólidos produzindo líquido translúcido e as partículas são retidas no meio filtrante, não se formando tortas.
 - Filtros de torta – grande quantidade de sólidos
 - Filtros espessadores – separação parcial de sólidos de uma solução pouco concentrada.

FILTRAÇÃO INDUSTRIAL

- A Filtração industrial é muito diversificada:
 - o fluido pode ser líquido ou gás
 - as partículas podem ser grossas ou finas, rígidas ou maleáveis, redondas ou compridas ou de forma irregular, separadas ou agregadas
 - a suspensão pode ter pequena ou grande quantidade de sólidos, pode ser fria ou quente
 - a filtração pode ser a vácuo ou sob pressão
 - a fase valiosa pode ser o filtrado ou a torta ou ambos
 - pode ser necessária separação completa ou parcial

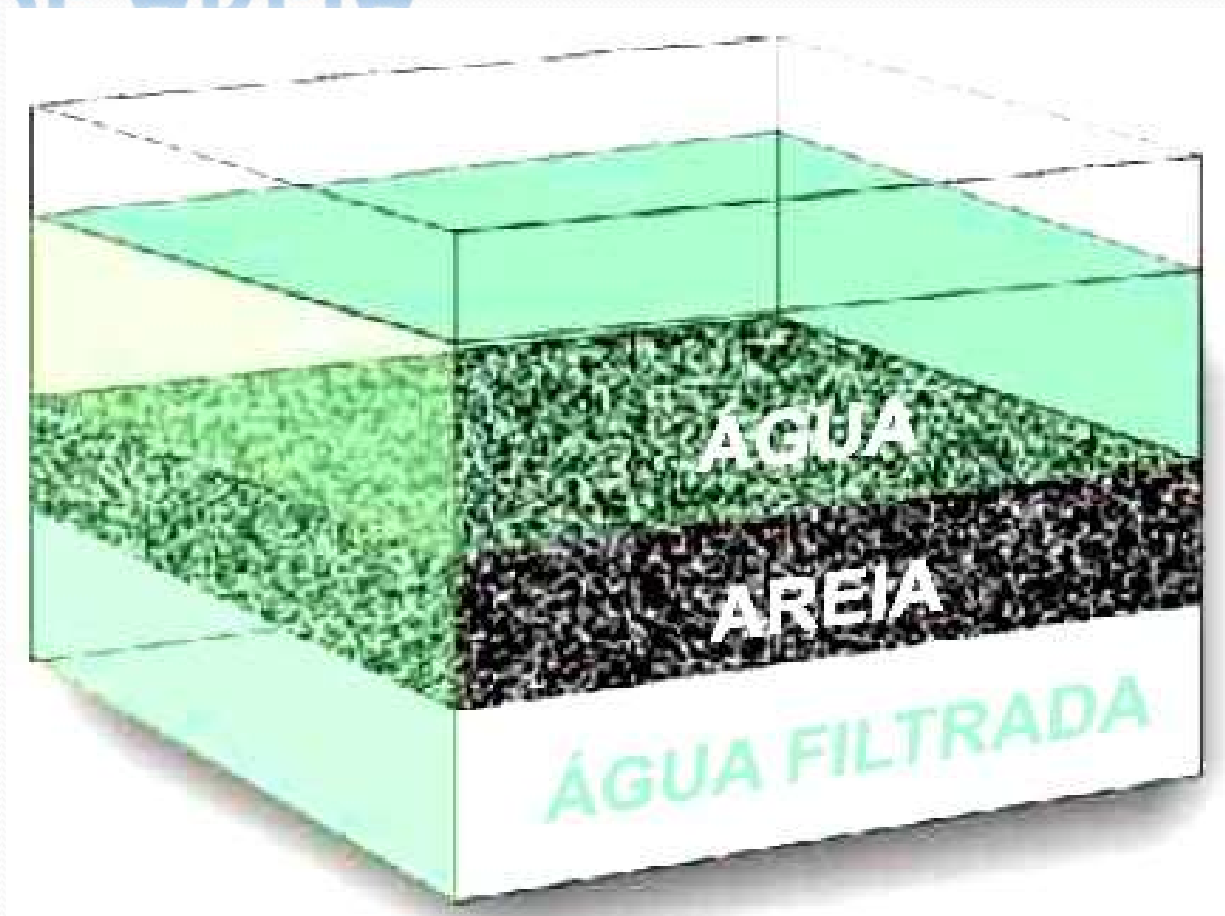
FILTRAÇÃO INDUSTRIAL

- Diversos modelos de filtros adequados às variações de condições

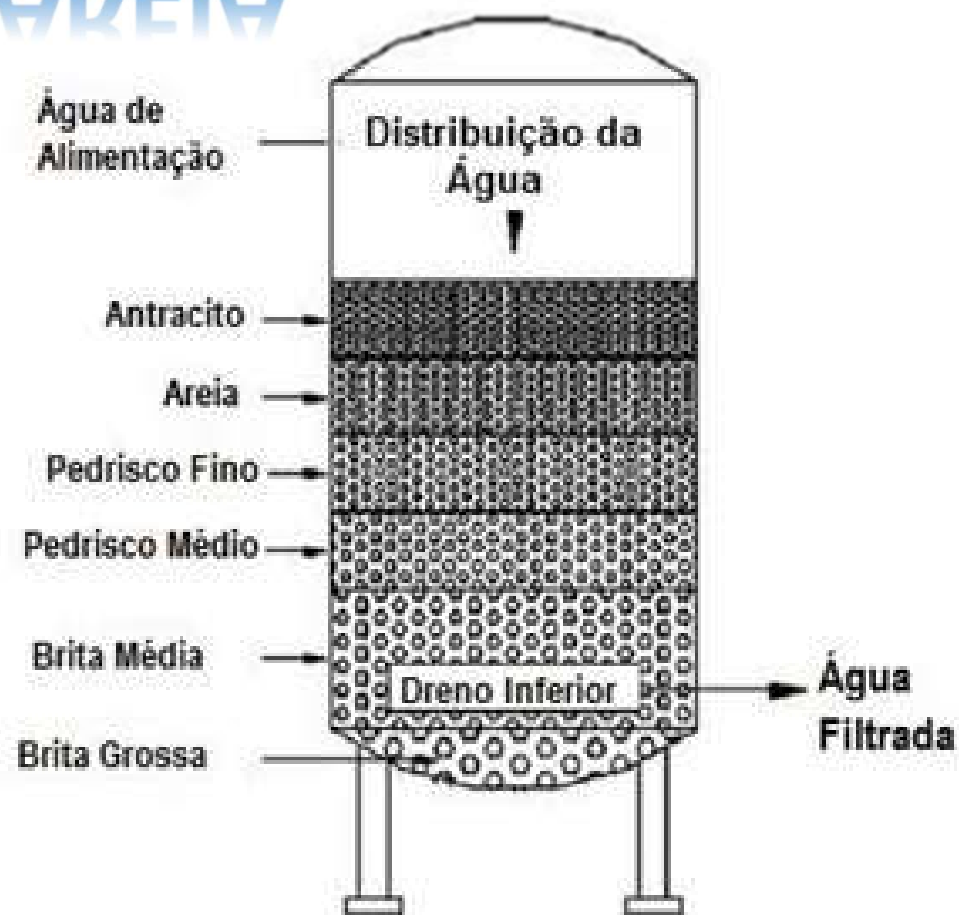


FILTROS DE GRAVIDADE

FILTRO DE AREIA



FILTRO DE AREIA



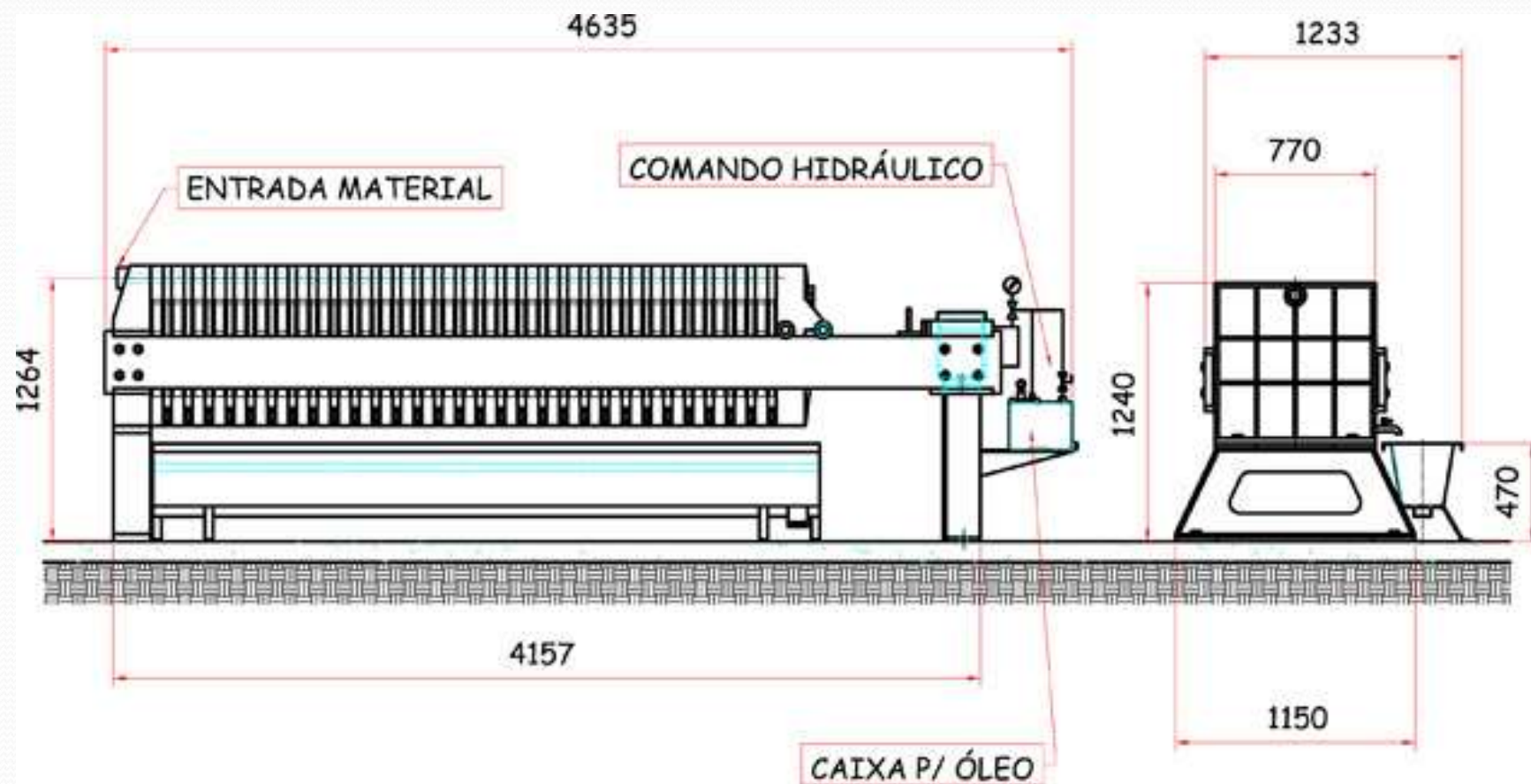
FILTRO DE AREIA



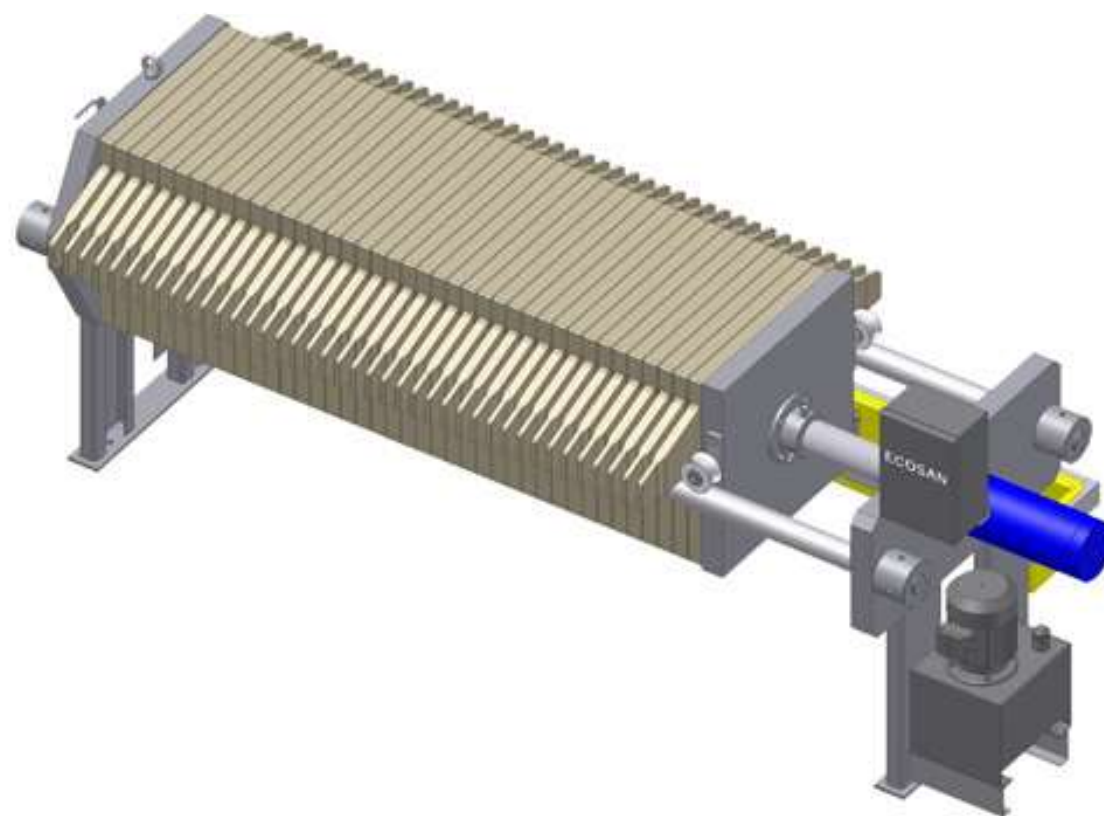


FILTROS DE PRESSÃO

FILTRO PRENSA



FILTRO PRENSA



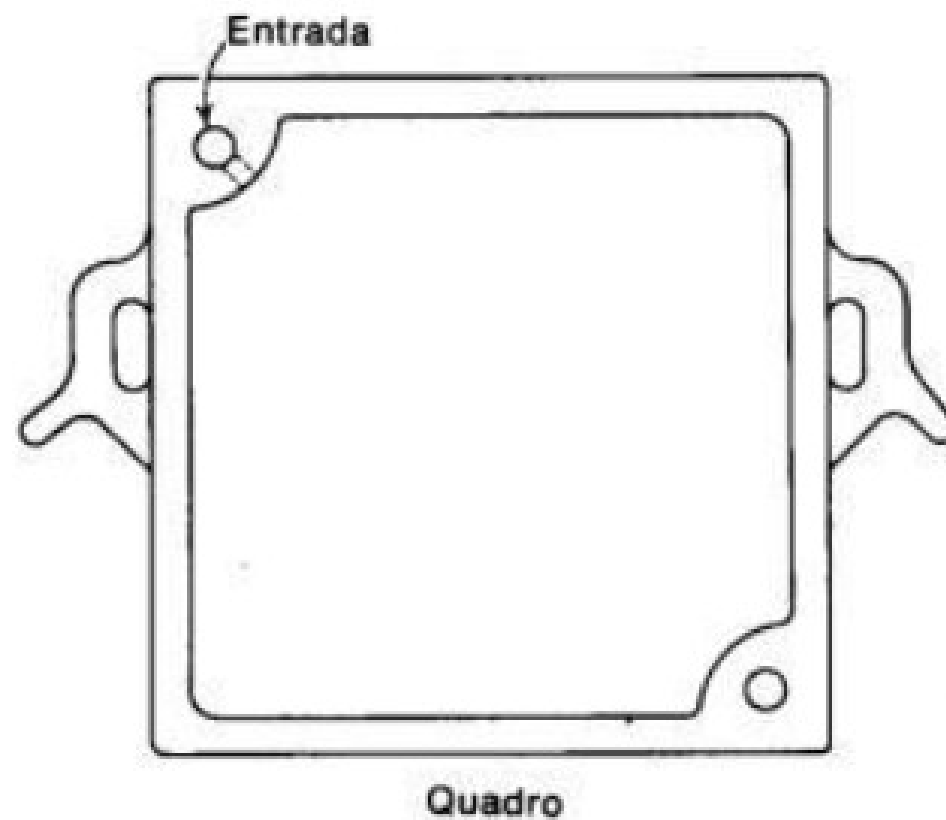
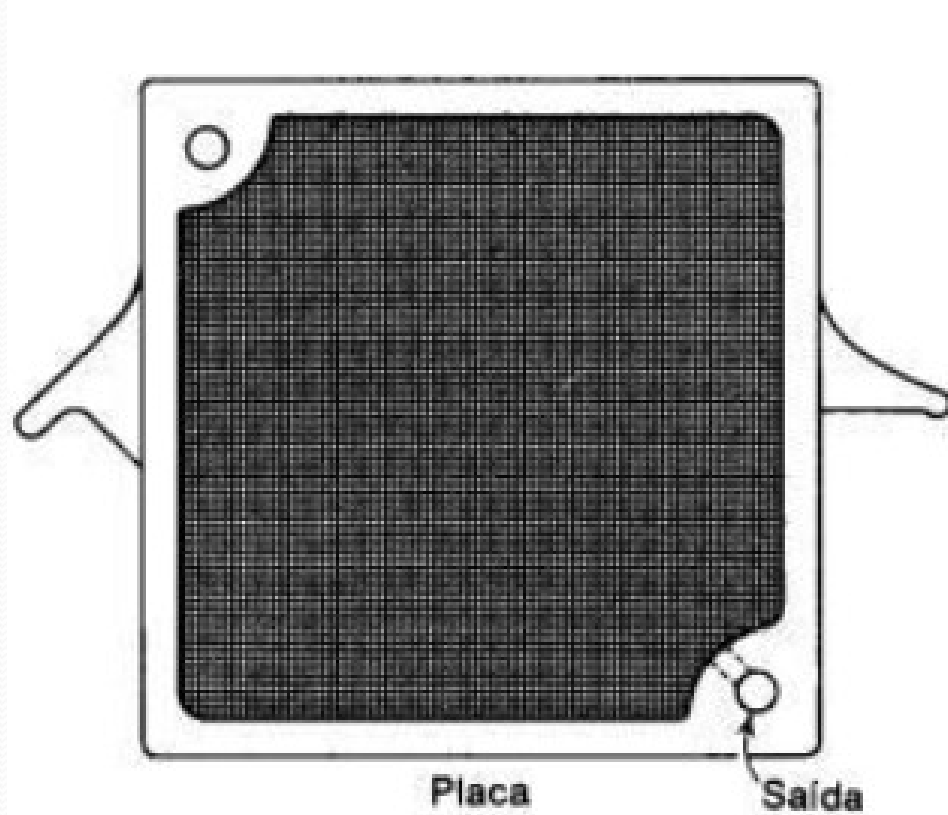
FILTRO PRENSA



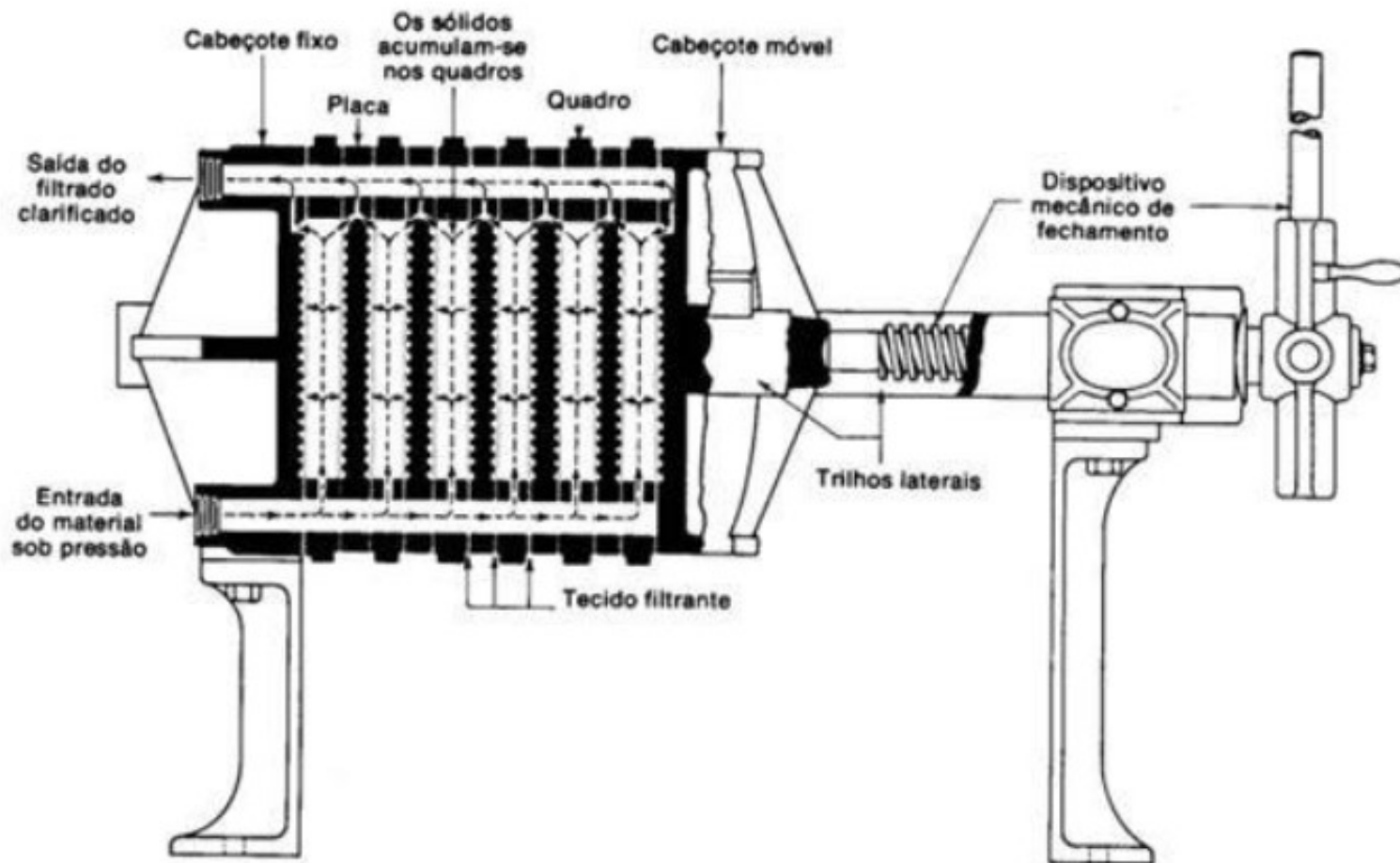
FILTRO PRENSA



FILTRO PRENSA



FILTRO PRENSA



FILTRO PRENSA



FILTRO PRENSA

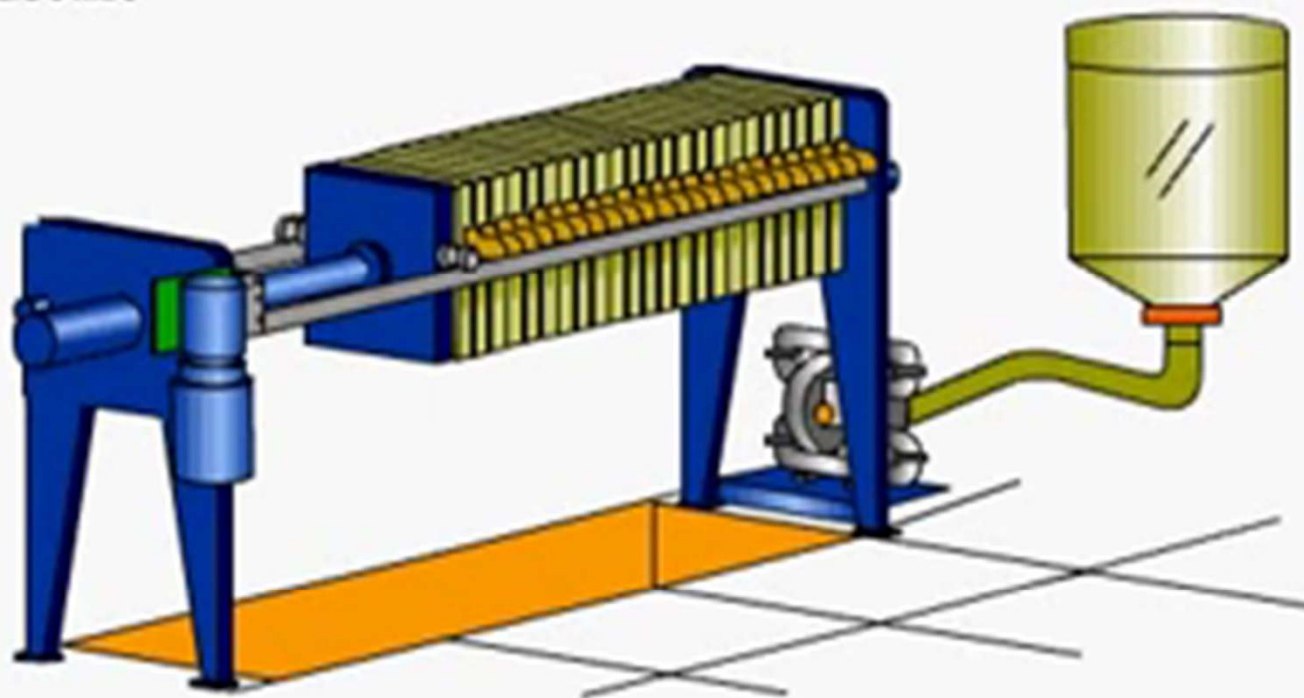


FILTRO PRENSA

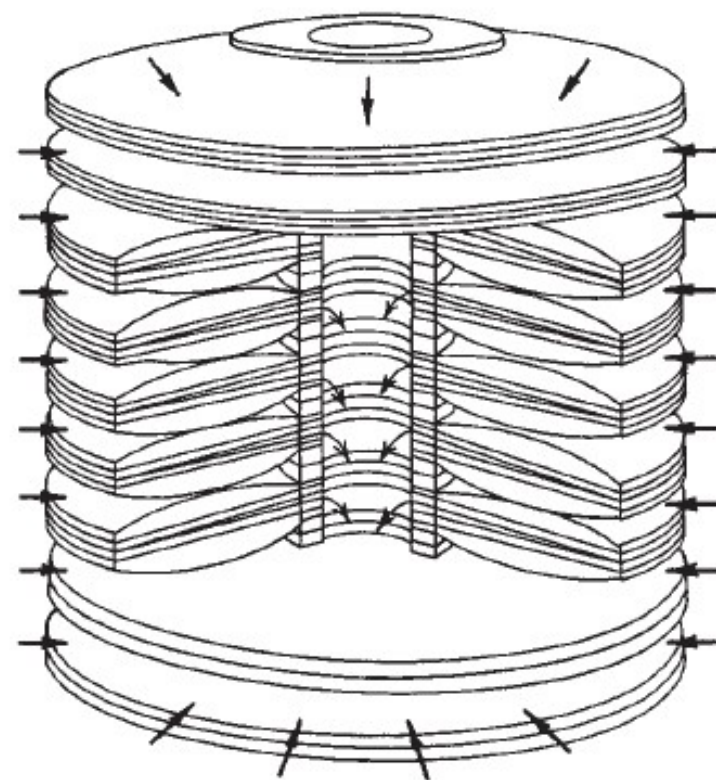
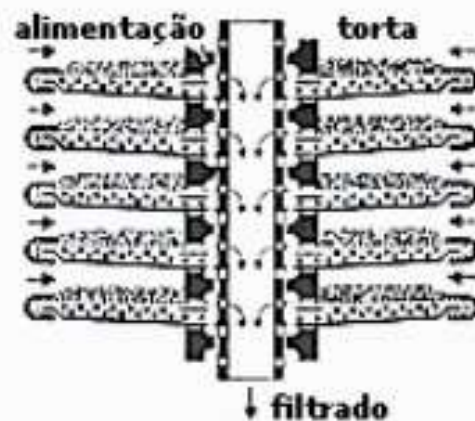
1. Bombeamento do efluente para o filtro



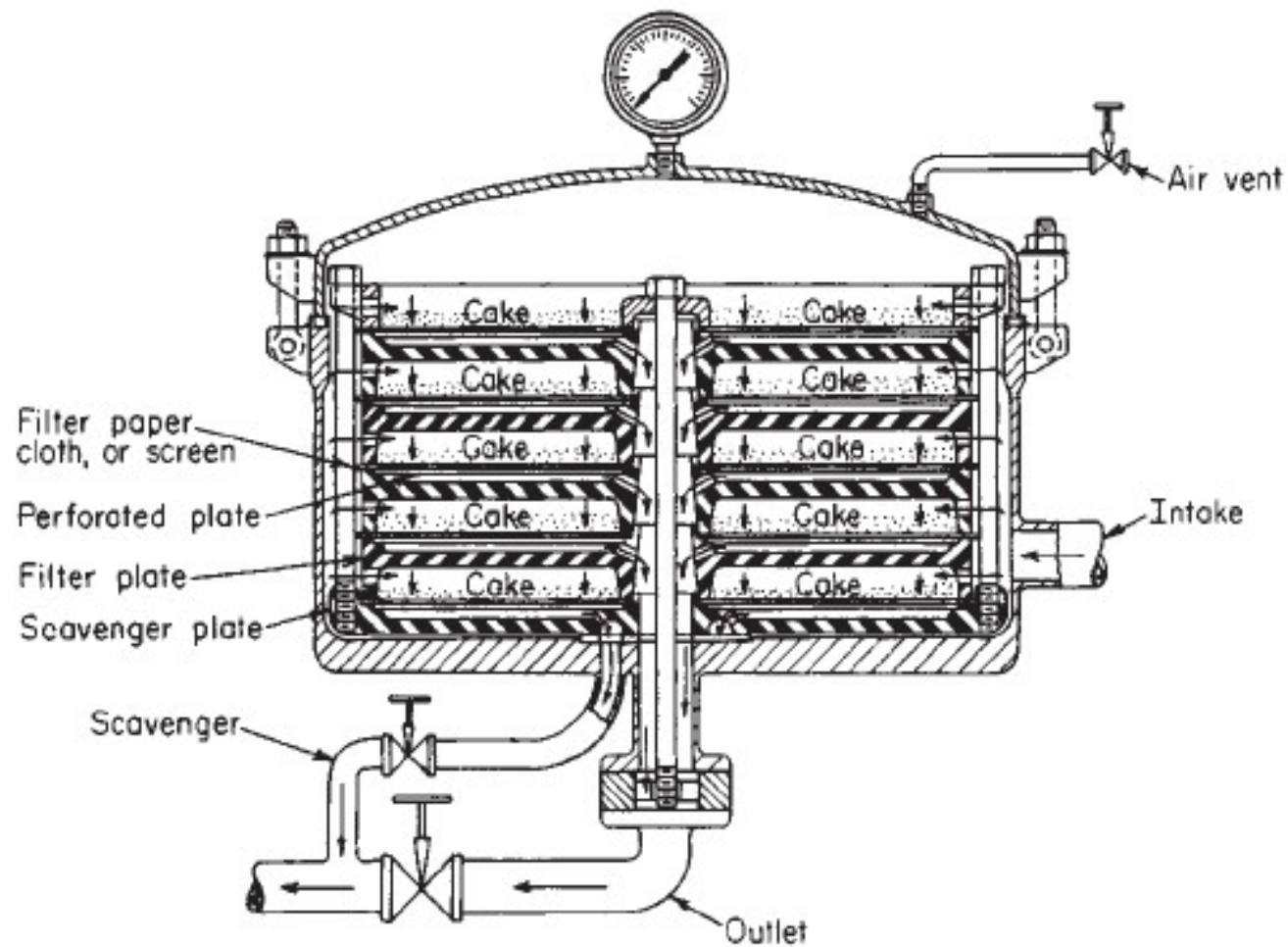
Processo de
abertura das placas



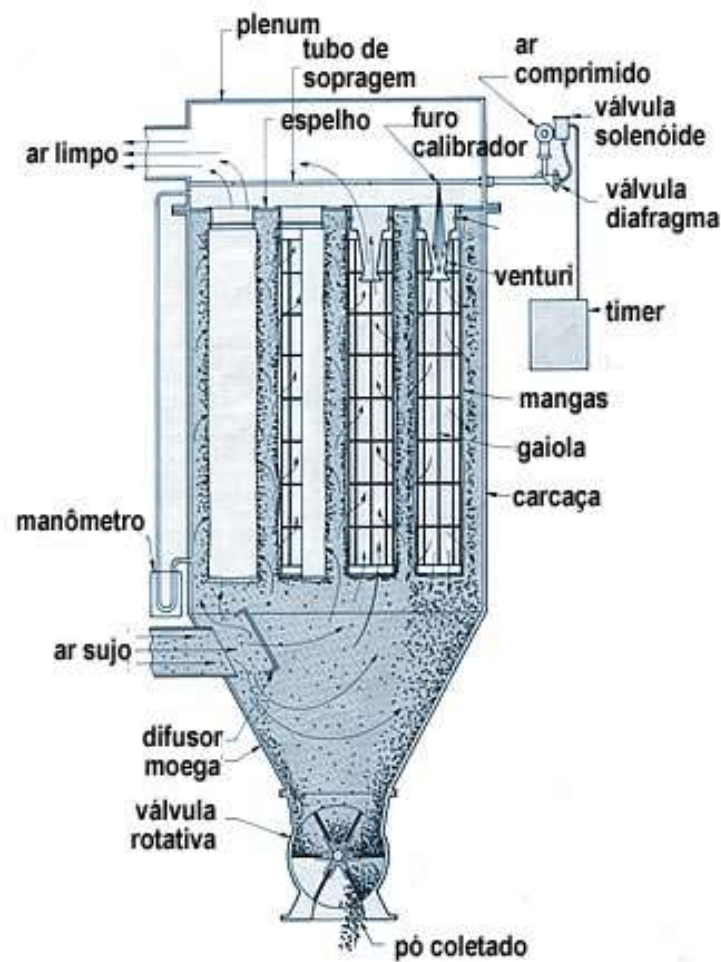
FILTRO DE DISCOS HORIZONTAIS



FILTRO DE PLACAS



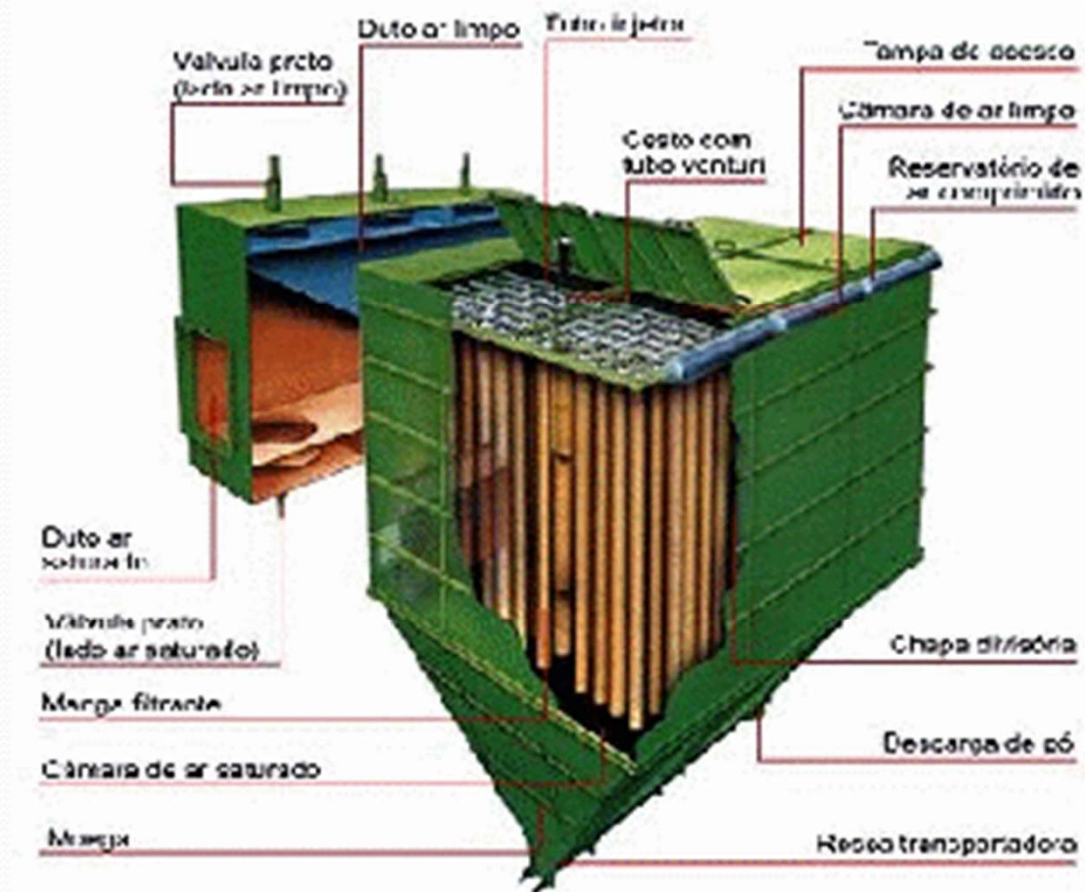
FILTRO DE MANGAS



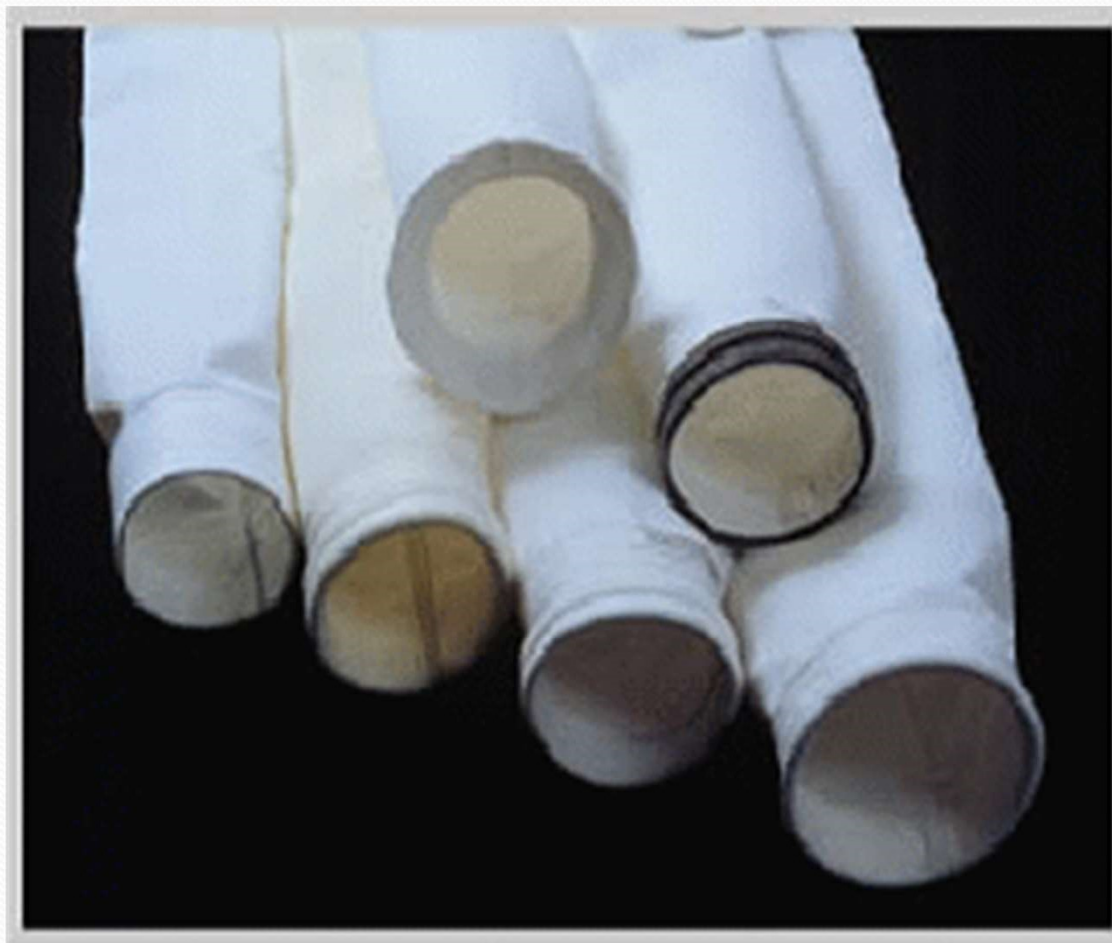
FILTRO DE MANGAS



FILTRO DE MANGAS



FILTRO DE MANGAS



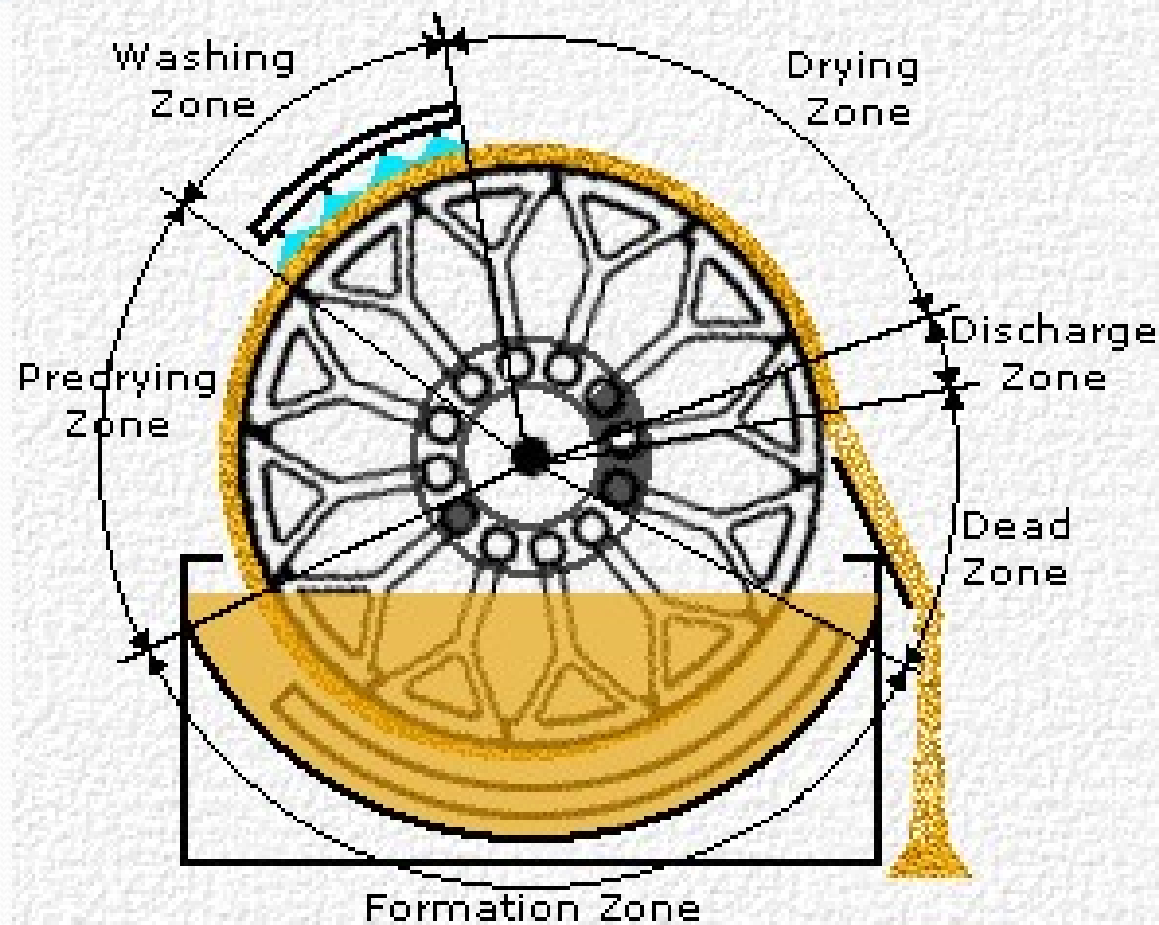
FILTRO DE MANGAS





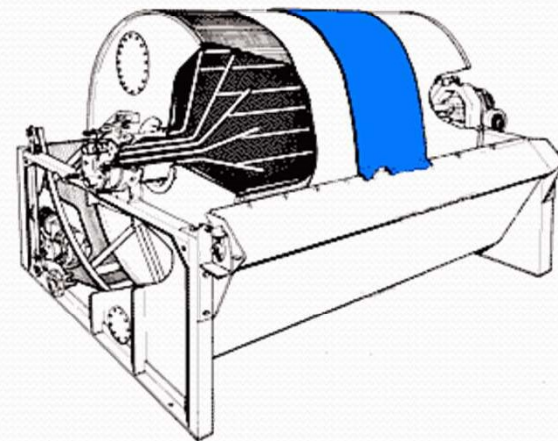
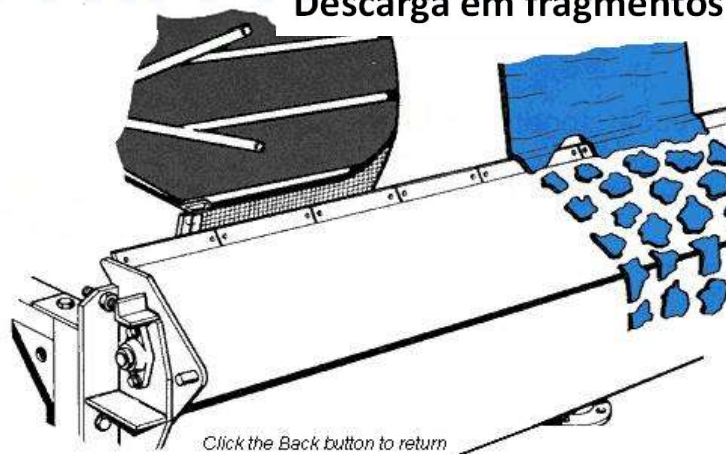
FILTROS A VÁCUO

FILTRO DE TAMBOR ROTATIVO

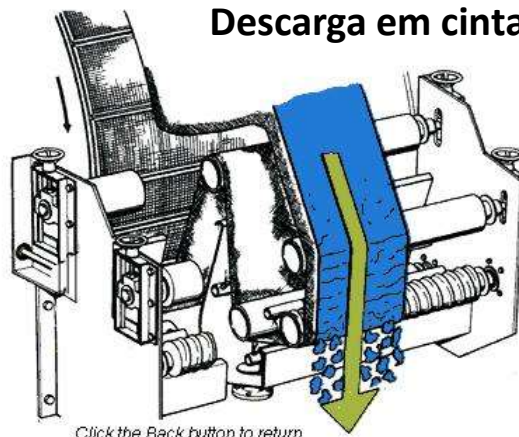


FILTRO DE TAMBOR ROTATIVO

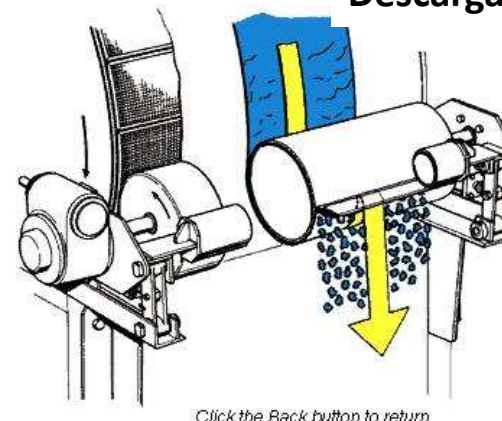
Descarga em fragmentos



Descarga em cinta



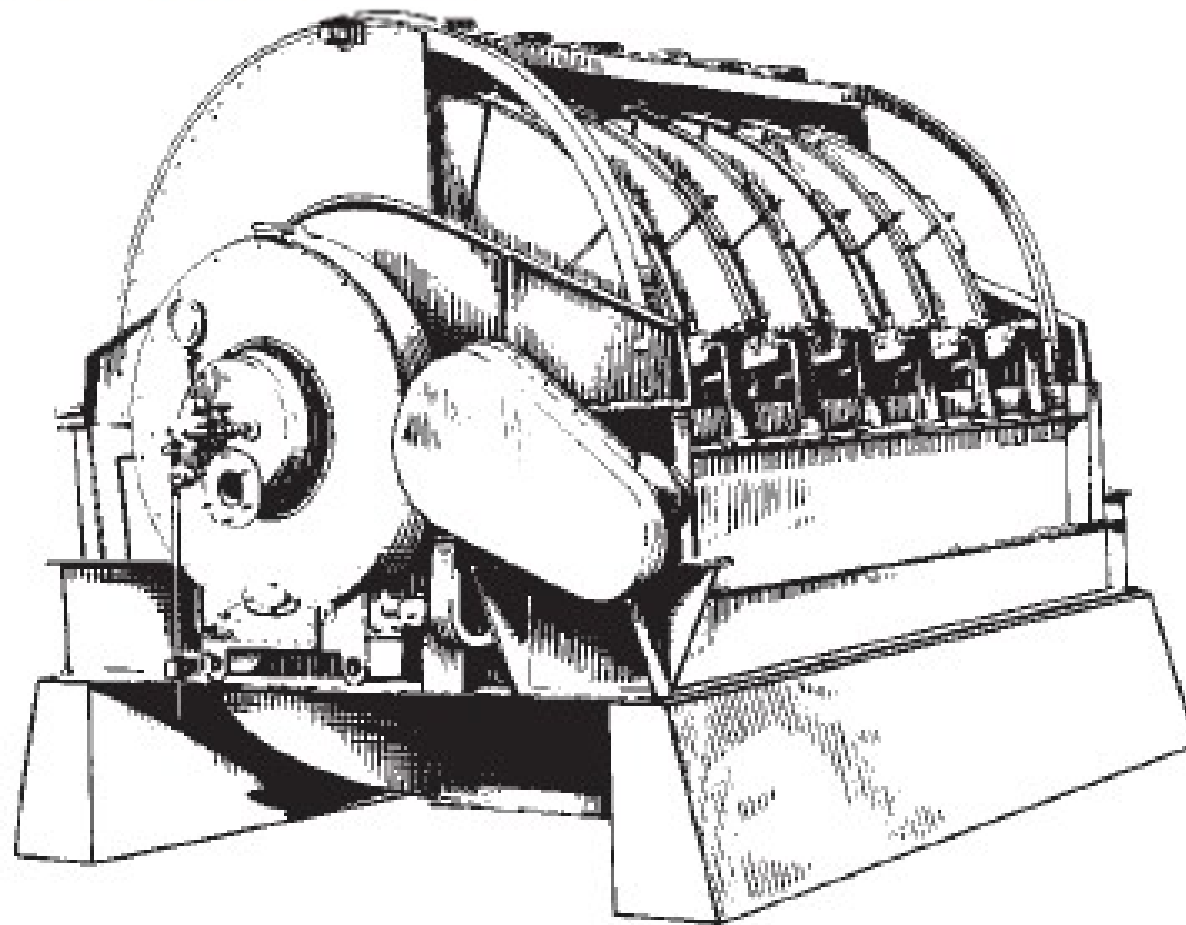
Descarga em rolos



FILTRO DE TAMBOR ROTATIVO



FILTRO DE DISCOS



FILTRO DE DISCOS



FILTRO DE DISCOS



FILTRO DE DISCOS



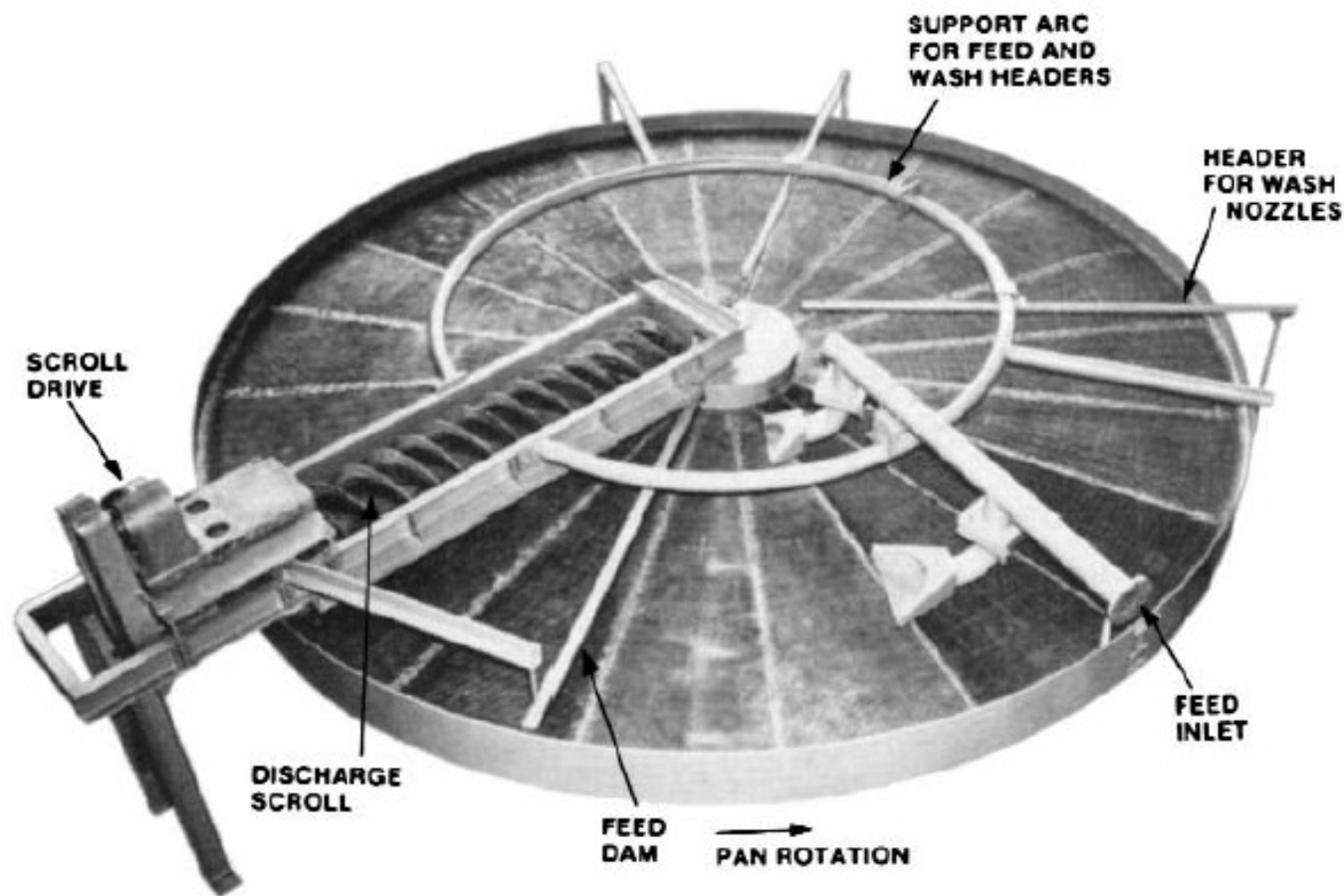
FILTRO DE DISCOS



FILTRO DE DISCOS

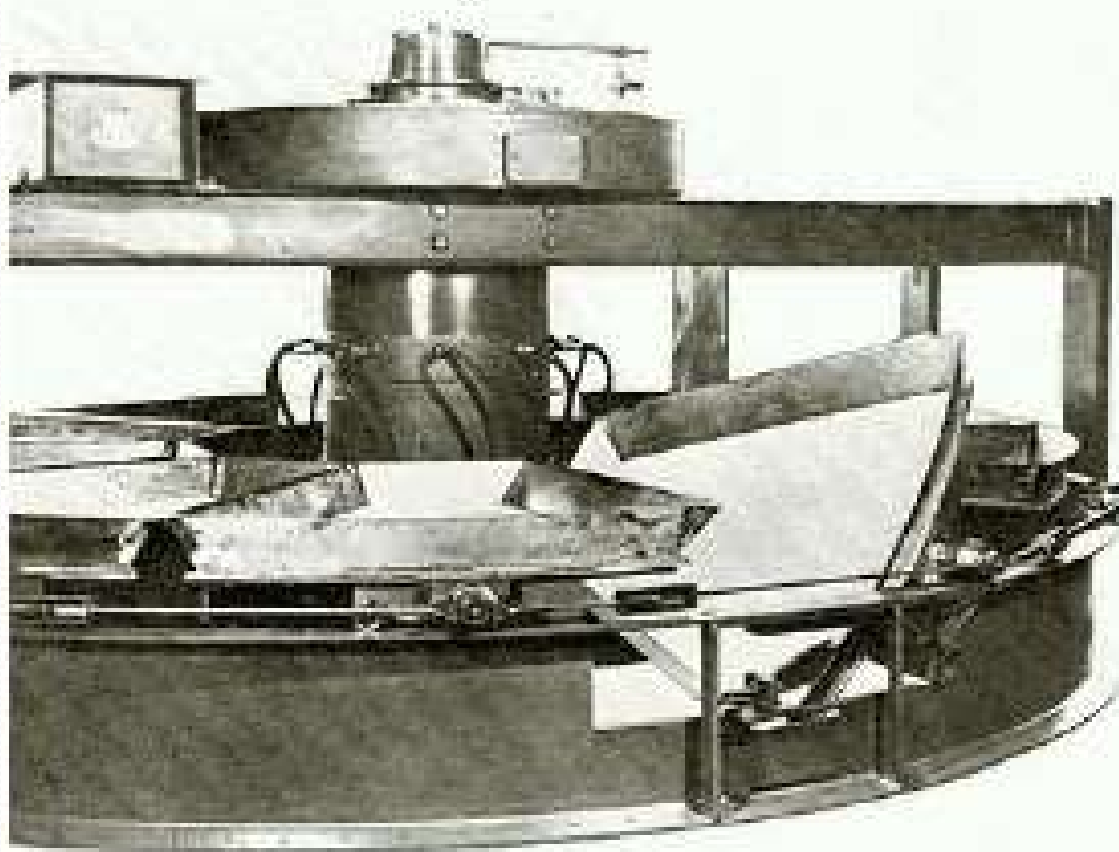


FILTRO ROTATIVO HORIZONTAL

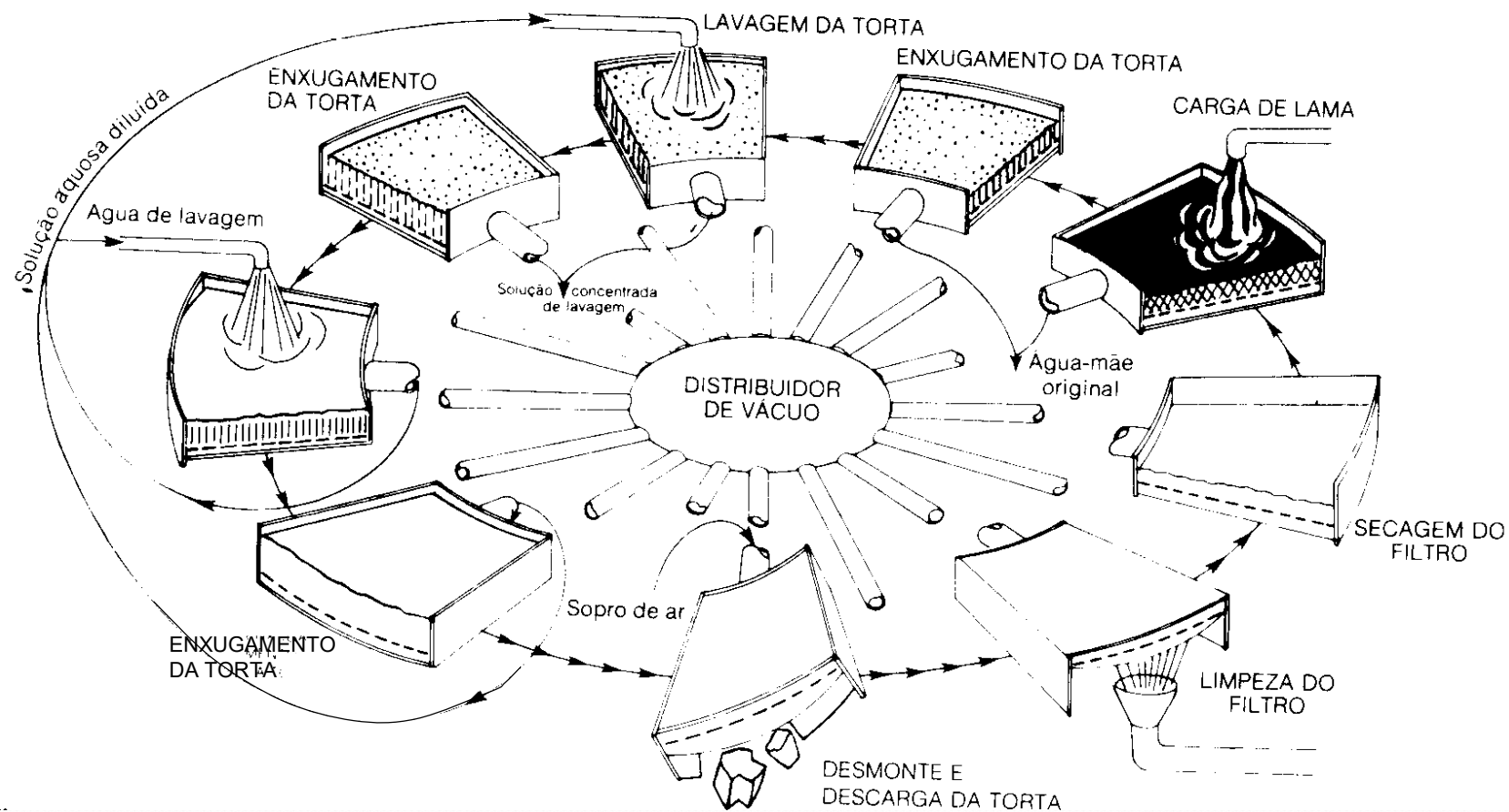


FILTRO ROTATIVO HORIZONTAL

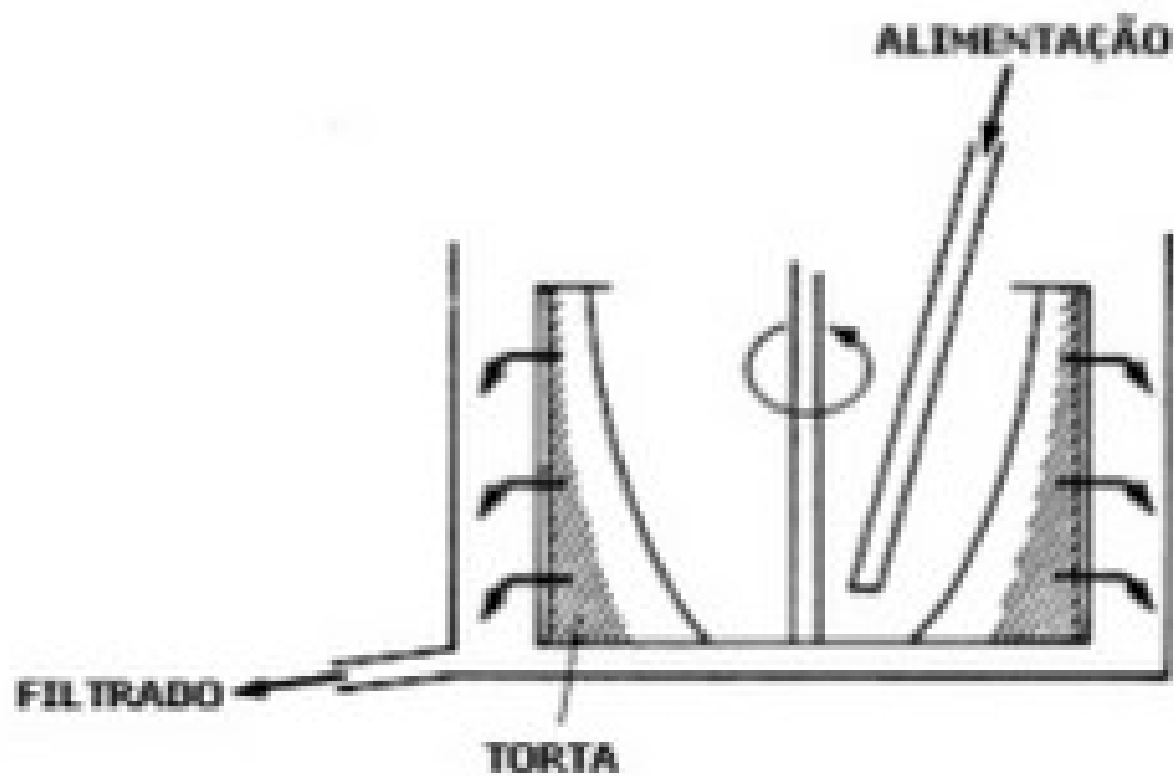
Filtro de Bandeja Inclinável a Vácuo



FILTRO ROTATIVO HORIZONTAL

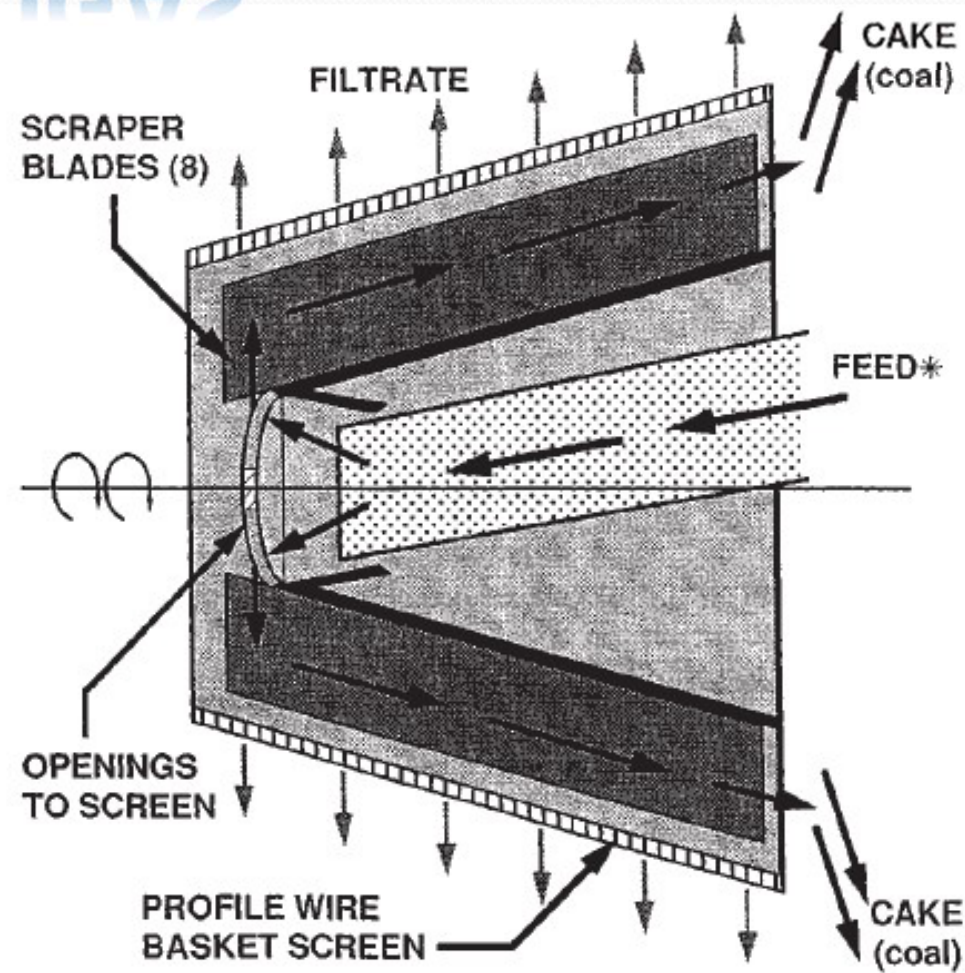


CENTRÍFUGAS

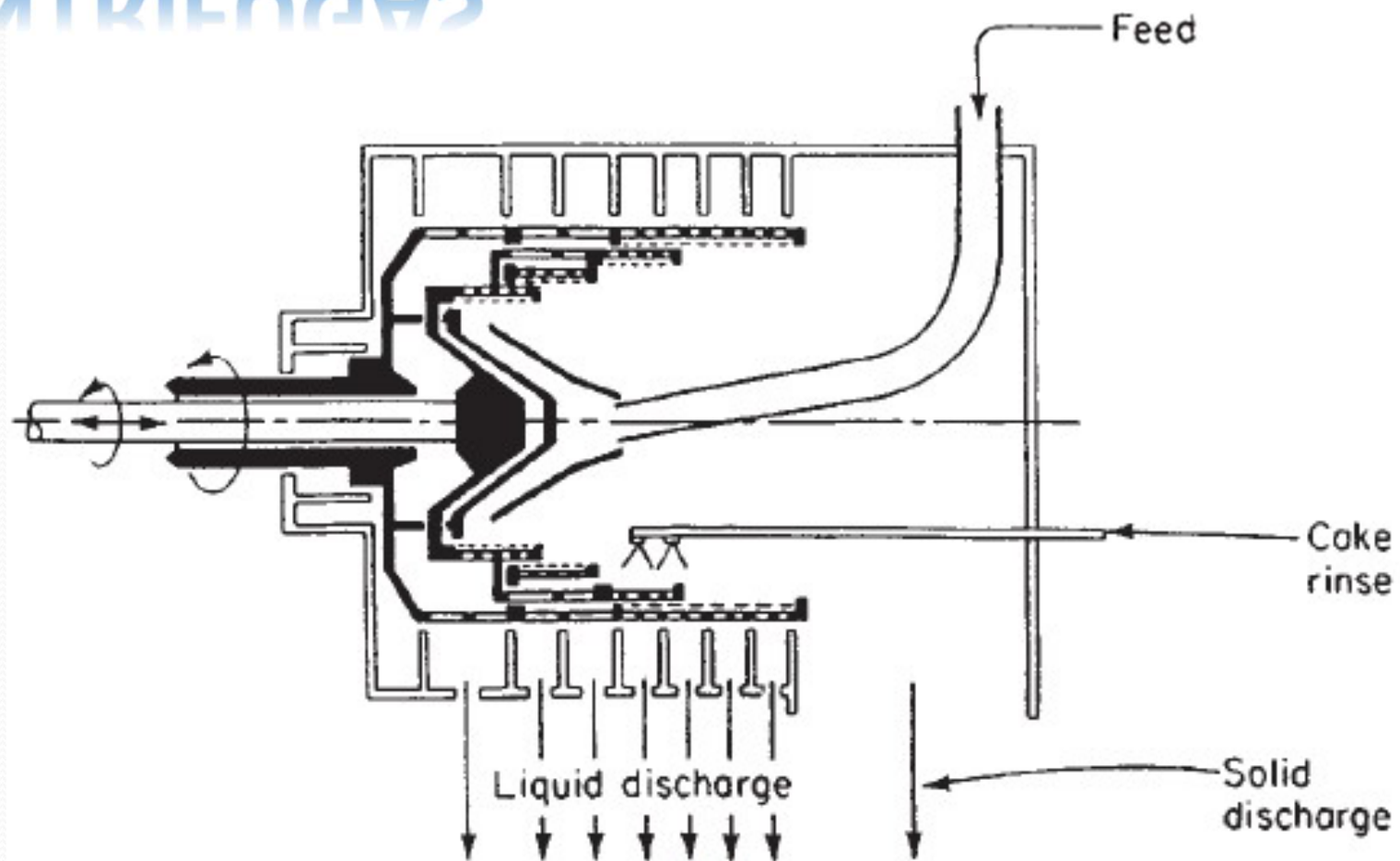


Esquema centrífuga

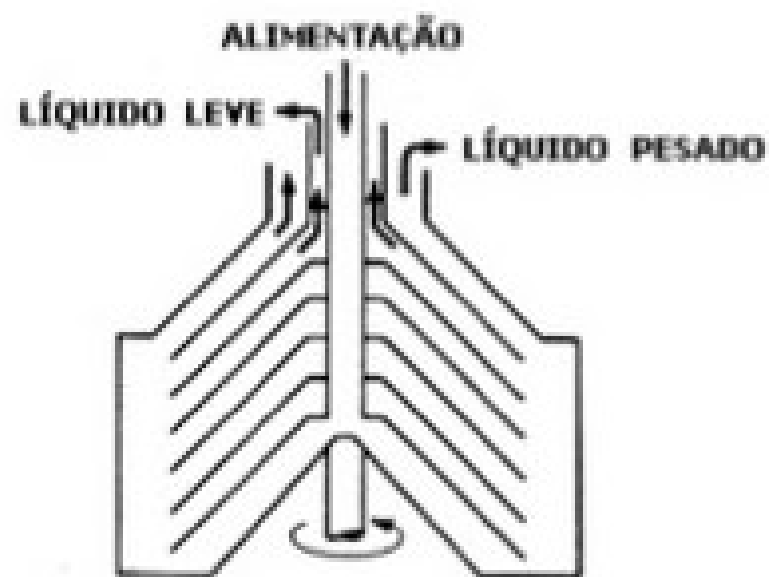
CENTRÍFUGAS



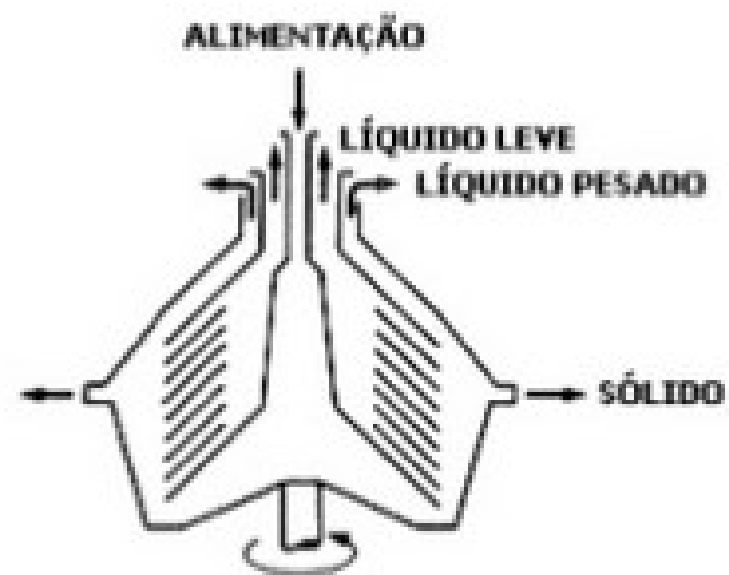
CENTRÍFUGAS



CENTRÍFUGAS DE DISCOS



Centrífuga de discos clarificadora

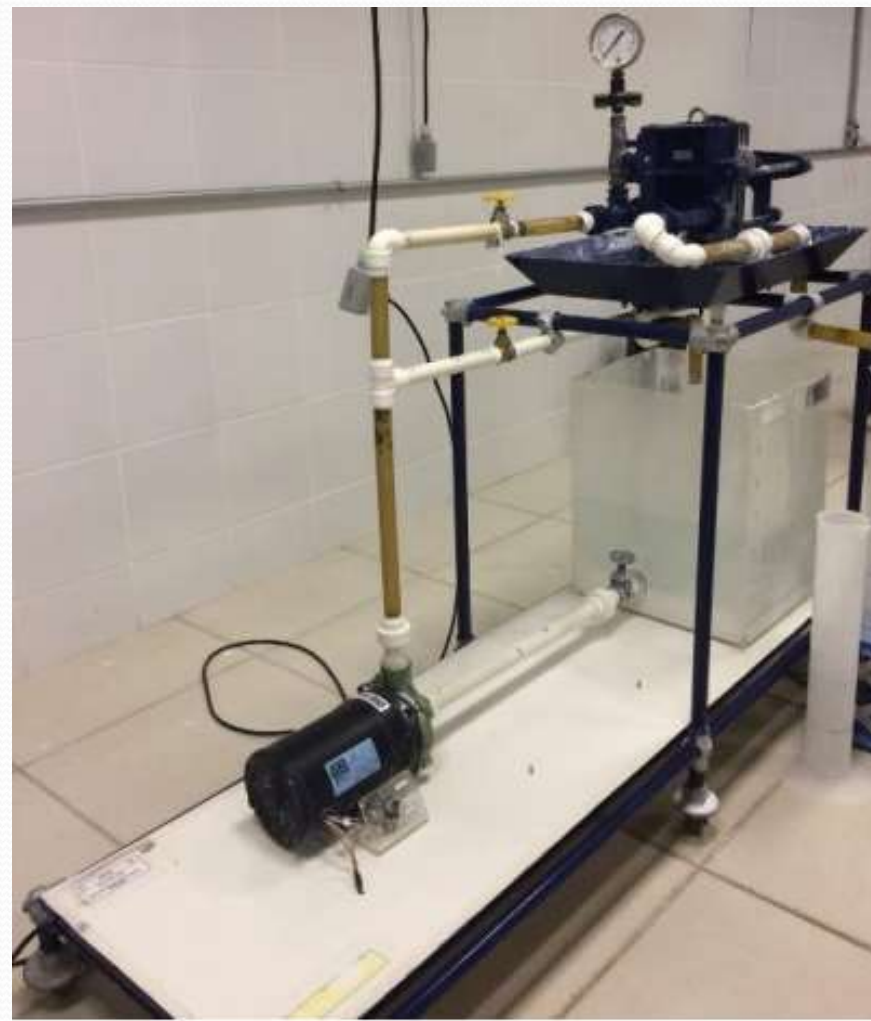


Centrífuga de discos com descarga por bocais



FILTRO DO LABORATÓRIO DE ENGENHARIA

FILTRO PRENSA



FILTRO PRENSA

